

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-305379

(43)Date of publication of application : 21.11.1995

(51)Int.Cl.

E02F 9/22
F15B 11/024

(21)Application number : 06-101198

(71)Applicant : SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI
LTD

(22)Date of filing : 16.05.1994

(72)Inventor : YOSHINO KAZUNORI

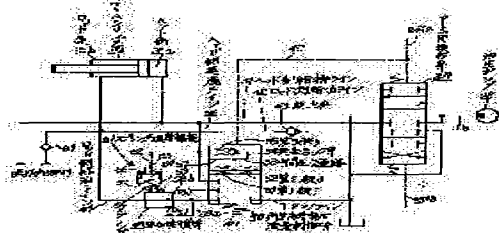
(54) CYLINDER CONTROL CIRCUIT OF CONSTRUCTION MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance operability during light-loaded operations and to prevent voiding by improving the arm cylinder circuit of a hydraulic shovel.

CONSTITUTION: A rod side waste oil line 44 is made to branch from a rod side oil feed line 42 through which pressure oil is fed to the rod side 25b of an arm cylinder 25 via a check valve 43, and return oil is introduced into a tank line T from the rod side 25b. The rod side waste oil line 44 is provided with a flow control valve 46 equipped with a regenerative function, and the amount of return flow from the rod side 25b to the tank line T is regulated by a first throttle 51, and all or part of the return oil to the tank is regenerated and fed to a head side feed/discharge line 41 by the back pressure of a second throttle 52. A pressure compensating valve 45 is provided in the portion of the rod side exhaust line 44 which is nearer to the arm cylinder than the flow control valve 46, and the differential pressure in front of and behind the first throttle 51 is controlled by a spring 59.

The spring 59 is provided with a spring adjusting mechanism 61, and the set load of the spring 59 is adjusted by the head side load pressure of the arm cylinder 25.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3009822

[Date of registration] 03.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平 7-305379

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int. Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
E 0 2 F 9/22 E
F 1 5 B 11/024
8512-3 H F 1 5 B 11/02 U

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-101198
(22) 出願日 平成6年(1994)5月16日

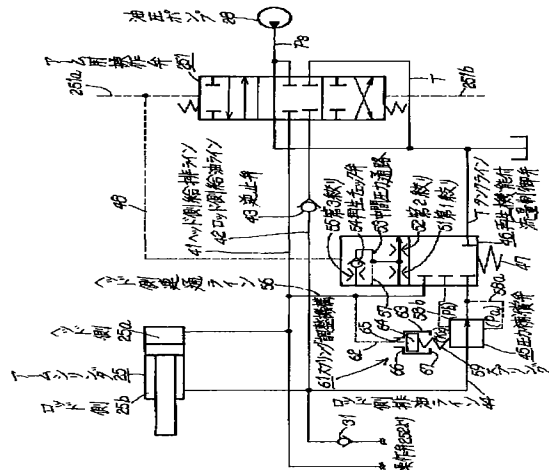
(71) 出願人 000190297
新キヤタピラー三菱株式会社
東京都世田谷区用賀四丁目10番1号
(72) 発明者 吉野 和憲
東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新キ
ヤタピラー三菱株式会社内
(74) 代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 建設機械のシリンダ制御回路

(57) 【要約】

【目的】 油圧ショベルのアームシリンダ回路を改善して、軽負荷作業時の操作性の向上、ボイディングの発生防止等を図る。

【構成】 アームシリンダ25のロッド側25b にチェック弁43を介し圧油を供給するロッド側給油ライン42よりロッド側排油ライン44を分岐し、ロッド側25b からタンクラインTへ戻り油を導く。ロッド側排油ライン44に再生機能付流量制御弁46を設け、ロッド側25b からタンクラインTへの戻り流量を第1絞り51により規制するとともに、タンクへの戻り油の一部または全部を第2絞り52の背圧でヘッド側給排ライン41へ再生供給する。ロッド側排油ライン44にて流量制御弁46よりアームシリンダ側に圧力補償弁45を設け、第1絞り51の前後の差圧をスプリング59により制御する。このスプリング59に対しスプリング調整機構61を設け、アームシリンダ25のヘッド側負荷圧によりスプリング59のセット荷重を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油圧ポンプおよびタンクと、ショベルのアームを動作するアームシリンダとの間に設けられたアーム用操作弁によって、アームシリンダのヘッド側およびロッド側に作動油を給排制御する建設機械のシリンダ制御回路において、アームシリンダのロッド側に逆止弁を介し作動油を供給するロッド側供給ラインより分岐され、アームシリンダのロッド側からタンクラインへ戻り油を導くロッド側排油ラインと、このロッド側排油ラインに設けられ、アームシリンダのロッド側からタンクラインへの戻り流量を絞りにより規制するとともに、ロッド側からタンクラインへの戻り油の一部または全部をヘッド側給排ラインに再生供給する再生機能付流量制御弁と、ロッド側排油ラインにて再生機能付流量制御弁よりアームシリンダ側に設けられ、再生機能付流量制御弁の絞りの前後の差圧をスプリングにより制御する差圧制御用の圧力補償弁と、この圧力補償弁のスプリングに対し設けられ、アームシリンダのヘッド側負荷圧により直接または間接的にスプリングのセット荷重を調整するスプリング調整機構とを具備したことを特徴とする建設機械のシリンダ制御回路。

【請求項 2】 再生機能付流量制御弁は、アーム用操作弁をアームシリンダ伸張側へ動作するパイロット圧により移動して圧力補償弁の出力ラインとタンクラインとを連通する内部通路に、流量制御用の第 1 絞りと、アームシリンダのロッド側からタンクラインへの戻り油に背圧を与える第 2 絞りとが直列に設けられ、この第 1 絞りと第 2 絞りとの間から中間圧力通路が引出され、この中間圧力通路に再生チェック弁および第 3 絞りが設けられ、この再生チェック弁および第 3 絞りの設けられた内部通路が、前記アームシリンダ伸張側パイロット圧により移動して、ヘッド側給排ラインに接続されたヘッド側連通ラインと連通されることを特徴とする請求項 1 記載の建設機械のシリンダ制御回路。

【請求項 3】 再生機能付流量制御弁は、アーム用操作弁をアームシリンダ伸張側へ動作するパイロット圧により移動して圧力補償弁の出力ラインとタンクラインとを連通する内部通路に流量制御用の第 1 絞りが設けられ、この第 1 絞りとよりタンクライン側の内部通路から中間圧力通路が引出され、この中間圧力通路に再生チェック弁および第 3 絞りが設けられ、この再生チェック弁および第 3 絞りの設けられた内部通路が、前記アームシリンダ伸張側パイロット圧により移動して、ヘッド側給排ラインに接続されたヘッド側連通ラインと連通され、前記タンクラインに、アームシリンダのロッド側からの戻り油に背圧を与える背圧チェック弁が設けられたことを特徴とする請求項 1 記載の建設機械のシリンダ制御回路。

【請求項 4】 スプリング調整機構に対し、アームシリンダのヘッド側負荷圧等に基づくパイロットシグナルを間接的に供給する外部コントローラが設けられたことを特徴とする請求項 1 記載の建設機械のシリンダ制御回路。

【請求項 5】 再生チェック弁が外部のヘッド側連通ラインに設けられたことを特徴とする請求項 2 記載の建設機械のシリンダ制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バックホーショベルまたは油圧ショベル（旋回型）等の建設機械のシリンダ制御回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 5 は、油圧ショベル（旋回型）に使用されている従来の油圧回路を示し、下部走行体（履帯）を駆動するための左右のブレーキ付トラベルモータ 11、12、下部走行体に対し上部旋回体を旋回動作するためのスイングモータ 13、上部旋回体に取付けられたフロント作業機（以下、フロントリンケージという）を動作するための下記の種類油圧シリンダを制御対象とするものである。

【0003】図 6 に示されるように、フロントリンケージ 14 は、ブーム 15、アーム 16 およびバケット 17 がピン 21、22、23 により順次連結され、そして、ブーム 15 はブームシリンダ 24 により、アーム 16 はアームシリンダ 25 により、バケット 17 はバケットシリンダ 26 によりそれぞれ回動される。各部材の重心位置を黒点で示す。

【0004】図 5 に戻って、車載エンジン 27 により駆動される油圧ポンプ 28 から吐出された作動油は、各油圧モータ 11、12、13 および各油圧シリンダ 24、25、26 に対応する各種の操作弁（コントロールバルブ）111、121、131、241、242、251、252、261 を経て、これらの各油圧アクチュエータに供給される。Ps は作動油供給ライン、T はタンクに連通する作動油排出用のタンクラインを示す。

【0005】前記アームシリンダ 25 のヘッド側 25a およびロッド側 25b には、左右の油圧ポンプ 28 からそれぞれ吐出されてアーム用一次操作弁 251 およびアーム用二次操作弁 252 を経た作動油が合流供給される。

【0006】アームシリンダ 25 のロッド側 25b からタンクへの戻りライン（アームシリンダ伸張操作時）は、アーム用二次操作弁 252 側に設けられたチェック弁 31 のため、アーム用一次操作弁 251 を経由する。その戻り油はアーム用一次操作弁 251 内の戻り側絞り 32 を経由する。

【0007】この絞り 32 は、アーム用一次操作弁 251 がフルストロークしても、他の一般的開口面積をもつ弁開口面積カーブに比してかなり絞り込まれており、アーム用一次操作弁 251 のロッド側 25b からタンクへの戻り流量を強く制限している。その理由は、アームシリンダ 25

の伸張操作を空中で行う場合（水平均し作業等）の重力によるヘッド側ボイディングを防止するためである。

【0008】上記のように、アーム用一次操作弁251内の戻り側絞り32により、フルストローク時および中間ストローク域での開口面積を小さく押え込んでいても、図6（A）のようにショベルのフロントリンケージ14をフルリーチの状態より軟弱地盤を手前へ水平に均そうとすると（アームシリンダヘッド側軽負荷作業時）、アーム16およびバケット17の重心位置（黒点位置）が、ブーム先端ピン22より水平距離で離れたところにあり、ブーム先端ピン22回りの重力による回転モーメントが大きいため、アームシリンダ25のロッド側25bの保持圧が高く、アーム用一次操作弁251におけるロッド側25bからタンクへの戻り側通路では、弁ストロークに対し高いゲインで通過流量が発生する。

【0009】故に、このような図6（A）ポジションでのアームシリンダ25の伸張スピードの微小コントロールが難しく、ブーム上げインテュイティブ操作とのマッチングがうまくいかず、バケット先端チップ17aの軌跡が波打ってしまい、オペレータの苦情につながるが多い。

【0010】また、図6（B）のようなポジションでは、逆にアームシリンダ25のロッド側25bの保持圧が低く、アーム用一次操作弁251におけるロッド側25bからタンクへの戻り側通路での弁ストロークに対する通過流量は低ゲインとなり、アームシリンダ25の伸張スピードが低下し、図6（A）ポジションでの水平均し感覚と全くマッチングせず、滑らかなスピードの連絡性が得られないため、この水平均し作業行程全般が非常にやりづらいものとなっている。

【0011】一方、前記の如きアーム用一次操作弁251のフルストローク時でも開口面積を小さく設定された絞り32のため、重掘削でアームシリンダ25のヘッド側25aを高圧として高スピードで掘削したいとき（重負荷作業時）は、この絞り32がアームシリンダ25のロッド側25bに不要な高圧を発生させて、スピードを損うとともにシリンダの有効仕事量を低下させるデメリットがある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来、アーム・バケット形状等、同一機種であっても種々のバージョン毎に重量が異なり、これがためにアームシリンダのロッド側保持圧に差がある。また、アームの初期姿勢の差でも、同様保持圧に差が発生し、手前側へのインテュイティブ水平均し作業のスタート時点で、自重落下負荷制御を行うアームシリンダの伸張スピードにムラが生じやすい。

【0013】このために、ブーム上げとのバランスがくずれ、水平均し作業のスタート時に、フルリーチ付近より水平均し動作を始めると、アームシリンダの伸張スピードが速すぎ、ブームシリンダとの同調をとりにくいためバケット先端が波打って、土の水平仕上げ面が滑らか

に仕上がらないという問題があった。

【0014】また、アームシリンダのロッド側戻り流量の制御にて負荷圧補償機能を加えることで上記水平均し作業時のバケット先端波打ちを防止することも可能であるが、エンジン回転数が一定値以下となり、ポンプ吐出流量が低減してくると、軽負荷空中水平均し動作時においても、アームシリンダのヘッド側の油が不足気味となり、ボイディングを発生させて、制御性が悪化してくる。

10 【0015】本発明は、このような点に鑑みなされたもので、軽負荷作業時の操作性の向上と、ポンプ吐出流量の低下によるボイディング発生を防止すると共に達成できる建設機械のシリンダ制御回路を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、油圧ポンプおよびタンクと、ショベルのアームを作動するアームシリンダとの間に設けられたアーム用操作弁によって、アームシリンダのヘッド側およびロッド側に作動油を給排制御する建設機械のシリンダ制御回路において、アームシリンダのロッド側に逆止弁を介し作動油を供給するロッド側供給ラインより分岐され、アームシリンダのロッド側からタンクラインへ戻り油を導くロッド側排油ラインと、このロッド側排油ラインに設けられ、アームシリンダのロッド側からタンクラインへの戻り流量を絞りにより規制するとともに、ロッド側からタンクラインへの戻り油の一部または全部をヘッド側給排ラインに再生供給する再生機能付流量制御弁と、ロッド側排油ラインにて再生機能付流量制御弁よりアームシリンダ側に設けられ、再生機能付流量制御弁の絞りの前後の差圧をスプリングにより制御する差圧制御用の圧力補償弁と、この圧力補償弁のスプリングに対し設けられ、アームシリンダのヘッド側負荷圧により直接または間接的にスプリングのセット荷重を調整するスプリング調整機構とを具備した構成の建設機械のシリンダ制御回路である。

30 【0017】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の再生機能付流量制御弁として、アーム用操作弁をアームシリンダ伸張側へ作動するパイロット圧により移動して圧力補償弁の出力ラインとタンクラインとを連通する内部通路に、流量制御用の第1絞りりと、アームシリンダのロッド側からタンクラインへの戻り油に背圧を与える第2絞りりとが直列に設けられ、この第1絞りりと第2絞りりとの間から中間圧力通路が引出され、この中間圧力通路に再生チェック弁および第3絞りりが設けられ、この再生チェック弁および第3絞りりの設けられた内部通路が、前記アームシリンダ伸張側パイロット圧により移動して、ヘッド側給排ラインに接続されたヘッド側連通ラインと連通される構成の建設機械のシリンダ制御回路である。

50 【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1記載の

再生機能付流量制御弁として、アーム用操作弁をアームシリンダ伸張側へ作動するパイロット圧により移動して圧力補償弁の出力ラインとタンクラインとを連通する内部通路に流量制御用の第 1 絞りが設けられ、この第 1 絞りよりタンクライン側の内部通路から中間圧力通路が引出され、この中間圧力通路に再生チェック弁および第 3 絞りが設けられ、この再生チェック弁および第 3 絞りの設けられた内部通路が、前記アームシリンダ伸張側パイロット圧により移動して、ヘッド側給排ラインに接続されたヘッド側連通ラインと連通され、また、前記タンクラインに、アームシリンダのロッド側からの戻り油に背圧を与える背圧チェック弁が設けられた構成の建設機械のシリンダ制御回路である。

【0019】請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 記載の建設機械のシリンダ制御回路において、スプリング調整機構に対し、アームシリンダのヘッド側負荷圧等に基づくパイロットシグナルを間接的に供給する外部コントローラが設けられた構成のシリンダ制御回路である。

【0020】請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 記載の再生チェック弁が外部のヘッド側連通ラインに設けられた構成の建設機械のシリンダ制御回路である。

【0021】

【作用】請求項 1 に記載の発明は、再生機能付流量制御弁の絞りおよびこの絞りの前後差圧を制御する圧力補償弁により、油圧シリンダ等のアームシリンダのロッド側からタンクへの戻りラインに負荷圧補償流量制御機能を実装したから、シリンダロッド側の保持圧が変化してもアームシリンダを一定速度で伸張させて、水平均し作業の作業性を改善する。また、シリンダのヘッド側負荷圧が一定値以下、特にボイディングに近い状態になると、アームシリンダのロッド側からタンクへの戻り油の一部または全部を、再生機能付流量制御弁によりヘッド側へ再生供給して、前記ボイディングを防止する。さらに、アームシリンダのヘッド側負荷圧が一定値以上の高圧掘削状態では、この高圧のヘッド側負荷圧を感知して作動するスプリング調整機構によりスプリングのセット荷重を増大する側へ調整して、圧力補償弁により決定される第 1 絞り前後差圧を大巾に大きくし、実質的に大流量が流れうるようにして、上記負荷圧補償機能を実質的に解除し、戻りラインの抵抗を少なくする。

【0022】請求項 2 に記載の発明は、再生機能付流量制御弁の第 1 絞りと圧力補償弁とにより、アームシリンダのロッド側からタンクへの戻りラインに負荷圧補償流量制御機能を持たせ、安定したアームシリンダ伸張動作により水平均し作業を行なう。また、第 2 絞りは、アームシリンダのロッド側からタンクラインへの戻り油に背圧を与え、アームシリンダのヘッド側負荷圧がボイディングに近い状態に低下すると、アームシリンダのロッド側からタンクへの戻り油の一部または全部を、再生機能付流量制御弁の中間圧力通路、再生チェック弁、第 3 絞

りおよびヘッド側連通ラインを経てヘッド側へ再生供給し、前記ボイディングを防止する。その際、第 3 絞りによりロッド側からヘッド側への再生流量を制御する。

【0023】請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 における第 2 絞りと同様の機能を持つ背圧チェック弁により戻り油に一定の抵抗圧力（背圧）を発生させ、再生機能付流量制御弁内の中間圧力通路等を経てロッド側からの戻り油をヘッド側へ再生供給する。

【0024】請求項 4 に記載の発明は、アームシリンダのヘッド側負荷圧、または油圧ポンプを駆動するエンジンの回転数等に基づいて、外部コントローラからスプリング調整機構に出力された信号により、アームシリンダのロッド側戻り油の負荷圧補償される油量をコントロールする。

【0025】請求項 5 に記載の発明は、シリンダヘッド側の圧力が低すぎる場合、ロッド側からの戻り油が、再生機能付流量制御弁内の通路およびヘッド側連通ラインの再生チェック弁を経てシリンダヘッド側へ再生供給される。

【0026】

【実施例】以下、本発明を図 1 乃至図 4 の各図にそれぞれ示される各実施例を参照して詳細に説明する。なお、基本油圧回路は、図 5 に示された従来の回路と同様であるから、同一符号を付して、その基本構成および作用の説明は省略する。

【0027】また、アーム用合流操作弁 252 は、アームシリンダの伸張操作中、パイロット圧ライン 252a にパイロット圧が加わって作動油供給ライン Ps より給排ライン 41 へ圧油を合流供給するが（アームシリンダヘッドへ）、この時の戻り油は逆止弁 31 のため、操作弁 252 へは戻らず、実質的に図 1 の後述する差圧制御用の圧力補償弁 45 および再生機能付流量制御弁 46 等のデバイスで処理されるので、以降の説明は省略する。

【0028】先ず、図 1 に本発明に係る第 1 実施例の構造を示す。アーム用操作弁 251 の一方の出力ポートとアームシリンダ 25 のヘッド側 25a とがヘッド側給排ライン 41 により接続され、また、アーム用操作弁 251 の他方の出力ポートとアームシリンダ 25 のロッド側 25b とがロッド側給油ライン 42 により接続されている。このロッド側給油ライン 42 には、ロッド側 25b への給油流れを許容する逆止弁 43 が設けられている。

【0029】この逆止弁 43 よりアームシリンダ 25 のロッド側 25b に至るラインの途中からロッド側排油ライン 44 が分岐され、このロッド側排油ライン 44 とタンクライン T との間に、差圧制御用の圧力補償弁 45 および再生機能付流量制御弁 46 が順次設けられている。

【0030】再生機能付流量制御弁 46 を制御する手段は、一側に設けられたリターンズスプリング 47 と、他側に設けられたパイロット圧ライン 48 とからなる。このパイロット圧ライン 48 は、アーム用操作弁 251 のアームシリ

ンダ伸張側パイロット圧ライン251aから分岐されている。なお、アーム用操作弁251の反対側には、アームシリンダ収縮側パイロット圧ライン251bが導かれている。

【0031】再生機能付流量制御弁46の内部構造は、圧力補償弁45の出力ラインとタンクラインTとを連通する内部通路に、流量制御用の主弁オリフィスとして機能する第1絞り51と、アームシリンダ25のロッド側25bからタンクへの戻り油に背圧を与える第2絞り52とが直列に設けられ、この第1絞り51と第2絞り52との間から、ロッド側排油ライン44をヘッド側給排ライン41に連通するための中間圧力通路53が引出され、この中間圧力通路53に再生チェック弁54とロッド側からヘッド側への再生流量を制御する第3絞り55とが設けられている。

【0032】第1絞り51、第2絞り52および第3絞り55は、図1に示されたノーマル位置では各々全閉であるが、本制御弁46のストロークに応じてモジュレーションされる可変絞りである。

【0033】第3絞り55の設けられた内部通路は、再生機能付流量制御弁46の移動によりヘッド側給排ライン41に接続されたヘッド側連通ライン56と連通し、ヘッド側給排ライン41の圧力が第1絞り51と第2絞り52との中間圧力通路53の圧力より低圧の時に、この中間圧力通路53より、再生チェック弁54、第3絞り55およびヘッド側連通ライン56を経由して、アームシリンダ25のロッド側25bからの戻り油の一部がヘッド側25aへ再生給油される。

【0034】次に、圧力補償付き流量制御機構を説明すると、流量制御弁46の移動により、第1絞り51の上流側の圧力 P_a を一方の差圧検出ライン58aを経て圧力補償弁45の可動弁体の一侧に連通し、また、第1絞り51の下流側の圧力 P_b を、前記中間圧力通路53、この中間圧力通路53から分岐された差圧検出通路57、流量制御弁46の移動によりこの差圧検出通路57と連通する他方の差圧検出ライン58bを経て、圧力補償弁45の可動弁体の他側に連通する。この可動弁体の他側には、スプリング59のセット荷重 K_x が印加されている。

【0035】そして、前記圧力補償弁45は、前記差圧検出ライン58a、58bを経て検出された第1絞り51の前後の有効差圧 $(P_a - P_b)$ が一定 $(=K_x / A)$ となるように可動弁体を制御する。 A は可動弁体の一方側及び他方側の共通の受圧面積である。

【0036】この圧力補償弁45のスプリング59に対し、スプリング59のセット荷重 K_x を変更することにより、第1絞り51の前後の有効差圧 $(P_a - P_b)$ を調整するためのスプリング調整機構61が設けられている。

【0037】このスプリング調整機構61は、前記ヘッド側連通ライン56から分岐されたヘッド圧検出ライン62をスプリング調整シリンダ63の一端に導き、このシリンダ63内にスプリング調整ピストン64を摺動自在に液密嵌合し、このピストン64を前記スプリング59に当接する。

【0038】そして、前記ピストン64により、前記ヘッド側連通ライン56およびヘッド圧検出ライン62からシリンダ63内に導かれたアームシリンダ25のヘッド側25aの負荷圧を受けて、スプリング59のセット荷重 K_x をコントロールする。

【0039】前記スプリング調整シリンダ63には、ピストン64を作動するシリンダヘッド側負荷圧の導入ポート65と、この導入ポート側にてピストン64を係止する位置決め用第1ストップ66と、反対側にてピストン64を係止する位置決め用第2ストップ67とが設けられている。

【0040】そして、前記第1絞り51の前後差圧は左の圧力補償弁45で一定にコントロールされ、その差圧の値は、スプリング59のセット荷重をコントロールするピストン64、第1ストップ66、第2ストップ67等で決定される。ヘッド側25aの負荷圧が低圧であると、ピストン64は、スプリング59で押されて第1ストップ66に当接し、差圧は第1ストップ66で決る低差圧となり、ヘッド側25aの負荷圧が一定以上の高圧であると、ピストン64は、スプリング59に抗して第2ストップ67に当接し、差圧は第2ストップ67で決る高差圧となる。

【0041】次に、図1に示された第1実施例の作用を説明する。

【0042】(1)パイロット圧ライン251a、48にアームシリンダ伸張側パイロット圧が供給されると、アーム用操作弁251および再生機能付流量制御弁46が上室位置に切換わるので、アームシリンダ25は伸張操作される。

【0043】このアームシリンダ25の伸張操作中、ヘッド側給排ライン41の圧力が中間圧力通路53の圧力より高い場合は、ロッド側25bの作動油は、ロッド側25bの保持圧に関係なく、逆止弁43のために全量が差圧制御用圧力補償弁45を経由して、再生機能付流量制御弁46の第1絞り51および第2絞り52を経てタンクラインTへ流出し、安定した水平均し動作が得られる。

【0044】(2)同上操作中、油圧ポンプ28より吐出供給される作動油量が不足し、ヘッド側25aにボイディングが発生しかかると、アームシリンダ25のロッド側25bからタンクへの戻り油の一部が第2絞り52の抵抗作用により背圧を持つこともあって、第1絞り51と第2絞り52との中間部よりヘッド側給排ライン41が低圧となるので、ロッド側25bからタンクへの戻り油の一部が、中間圧力通路53より再生チェック弁54、第3絞り55およびヘッド側連通ライン56を経由してヘッド側給排ライン41へ再生給油され、ボイディングの発生が防止されると共に低圧に維持できる。この時、ヘッド圧検出ライン62により取出されたシリンダヘッド側負荷圧はボイディングが発生しない程度に低圧であるから、スプリング調整機構61のピストン64は第1ストップ66のポジションにあり第1絞り51の前後の差圧 $(P_a - P_b)$ も比較的小さく制御される。

【0045】(3)掘削等の重負荷状態では、アームシリ

シリンダ25のヘッド側25aの負荷圧が高圧となるが（もちろんボイディングでない状態）、この高負荷圧がヘッド圧検出ライン62によりピストン64に導かれ、ピストン64は第1ストップ66から第2ストップ67へ移動してスプリング59を押え付け、そのセット荷重 Kx を大とするので、第1絞り51の前後差圧（ $P_a - P_b$ ）は高差圧となる。このとき、圧力補償弁45における開度は大となって、アームシリンダ25のロッド側25bからタンクラインTへ排出される戻り油の流動抵抗が実質的に小となるので、戻りラインのヒートロスが軽減され、実質的なシリンダ仕事量を向上できるとともに、油圧源を駆動するエンジンの燃費も改善できる。

【0046】次に、図2は本発明に係る第2実施例を示し、再生機能付流量制御弁46には、図1の第1実施例で設けられていた第2絞り52がない替りに、一定の背圧を発生させるための背圧チェック弁（一種のリリーフ弁）71がタンクラインTに設置されている。

【0047】すなわち、再生機能付流量制御弁46は、アーム用操作弁251をアームシリンダ伸張側へ作動するパイロット圧により移動して圧力補償弁45の出力ラインとタンクラインTとを連通する内部通路に流量制御用の第1絞り51が設けられ、この第1絞り51よりタンクライン側の内部通路から中間圧力通路53が引出され、この中間圧力通路53に再生チェック弁54および第3絞り55が設けられ、この再生チェック弁54および第3絞り55の設けられた内部通路が、前記アームシリンダ伸張側パイロット圧により移動して、ヘッド側給排ライン41に接続されたヘッド側連通ライン56と連通される。

【0048】さらに、前記タンクラインTに、アームシリンダ25のロッド側25bからの戻り油に背圧を与える背圧チェック弁71が設けられている。この背圧チェック弁71は、逆止弁体を弁座に押付けるスプリングのセット荷重により戻り油の背圧を設定する。なお、他の構造は図1の第1実施例と同様であるから同一符号を付してその説明を省略する。

【0049】この第2実施例の作用を説明すると、代替の背圧チェック弁71により戻り油に一定の抵抗圧力（背圧）を発生させる。これにより、中間圧力通路53の圧力が、背圧チェック弁71の開口圧より高く、かつヘッド側給排ライン41の圧力より高ければ、ロッド側25bからの戻り油の一部が、中間圧力通路53から再生チェック弁54、第3絞り55およびヘッド側連通ライン56を経てヘッド側25aへ再生供給される。

【0050】また、中間圧力通路53の圧力が背圧チェック弁71の開口圧より低く、かつヘッド側給排ライン41の圧力より高ければ、ロッド側25bからの戻り油の全てが、上記のようにヘッド側25aへ再生供給され、効率がよい。

【0051】次に、図3は本発明に係る第3実施例を示し、第1実施例および第2実施例のヘッド圧検出ライン

62に替えて、第1絞り51の前後差圧を制御する圧力補償弁45のスプリング調整シリンダ63にスプリング調整シグナル圧を導入する手段として、シリンダヘッド側負荷圧またはエンジン回転数等を入力信号とする外部コントローラ81にてパイロットシグナル圧を生成し、このシグナル圧を導入ライン82によりスプリング調整シリンダ63の導入ポート65へ導くようにした例である。なお、他の構造は図1の第1実施例と同様であるから同一符号を付してその説明を省略する。

【0052】この第3実施例の外部コントローラ81は、アームシリンダ25のロッド側25bからの戻り油の負荷圧補償される油量を、アームシリンダ25のヘッド側25aの圧力、または油圧ポンプ28を駆動するエンジン27（図5）の回転数等に応じてフレキシブルにコントロールすることが可能である。

【0053】最後に、図4は本発明に係る第4実施例を示し、第1実施例乃至第3実施例では再生機能付流量制御弁46に内蔵されていた再生チェック弁54を、この実施例では再生機能付流量制御弁46の外部に取出して、ヘッド側連通ライン56中であってヘッド圧検出ライン62の分岐点より流量制御弁46側に設ける。この場合、弁46はコンパクトとなって、機能上は同様の作用が得られる。なお、他の構造は図1の第1実施例と同様であるから同一符号を付してその説明を省略する。

【0054】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、油圧シヨベル等のアームシリンダのロッド側からタンクへの戻りラインに、再生機能付流量制御弁の絞りおよび圧力補償弁によって負荷圧補償流量制御機能設けたから、ロッド側保持圧の変動に影響されない一定の戻り流量を確保でき、アームシリンダのロッド伸張動作による水平均し作業の作業性を改善できる。また、シリンダヘッド側負荷圧が一定値以下、特にボイディングに近い状態となると、再生機能付流量制御弁の内部通路によりアームシリンダのロッド側からタンクへの戻り油の一部または全部をヘッド側へ再生供給して、前記ボイディングを防止することができる。さらに、シリンダヘッド側負荷圧が一定値以上の高圧掘削状態では、その状態をスプリング調整機構により検出して圧力補償弁のスプリングセット荷重を変化させることにより、圧力補償弁における戻りラインの高抵抗を解除して、重負荷作業時のシリンダ仕事量を向上できるとともに、この油圧駆動源の燃費を改善できる。

【0055】請求項2に記載の発明によれば、再生機能付流量制御弁の第1絞りと圧力補償弁とにより、アームシリンダのロッド側からタンクへの戻り油流量を負荷圧補償でき、ロッド側保持圧の変化に影響されない安定したアームシリンダ伸張動作により水平均し作業の作業性を改善できる。また、シリンダヘッド側負荷圧がボイディングに近い状態に低下すると、第2絞りにてタンクへ

の戻り油に与えられた背圧により、タンクへの戻り油をヘッド側へ再生供給して、シリンダヘッド側のボイディングを防止できる。

【0056】請求項3に記載の発明によれば、タンクラインに背圧チェック弁を設けたから、その分、再生機能付流量制御弁の構造を簡単にすることができる。

【0057】請求項4に記載の発明によれば、外部コントローラによりアームシリンダのヘッド側負荷圧等処理した上で、スプリング調整機構を介しアームシリンダのロッド側戻り油の負荷圧補償油量をフレキシブルにコントロールすることが可能である。

【0058】請求項5に記載の発明によれば、再生チェック弁をヘッド側連通ラインに設けたから、その分、再生機能付流量制御弁内の構造を簡単にするができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るシリンダ制御回路の第1実施例を示す油圧回路図である。

【図2】同上シリンダ制御回路の第2実施例を示す油圧回路図である。

【図3】同上シリンダ制御回路の第3実施例を示す油圧回路図である。

【図4】同上シリンダ制御回路の第4実施例を示す油圧回路図である。

【図5】従来の建設機械のシリンダ制御回路を示す油圧回路図である。

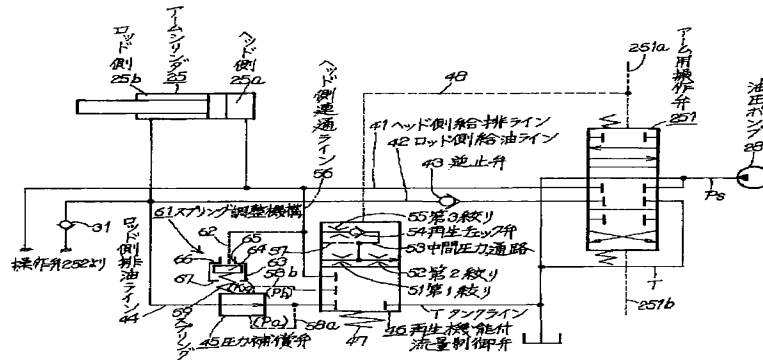
【図6】(A)は油圧ショベルのフロントリンケージを

フルリーチ状態とした場合の説明図、(B)はそのリンケージを水平均し動作した場合の説明図である。

【符号の説明】

16	アーム
25	アームシリンダ
25a	ヘッド側
25b	ロッド側
251	アーム用操作弁
28	油圧ポンプ
41	ヘッド側給排ライン
42	ロッド側給油ライン
43	逆止弁
44	ロッド側排油ライン
45	圧力補償弁
46	再生機能付流量制御弁
51	第1絞り
52	第2絞り
53	中間圧力通路
54	再生チェック弁
55	第3絞り
56	ヘッド側連通ライン
59	スプリング
61	スプリング調整機構
71	背圧チェック弁
81	外部コントローラ
T	タンクライン

【図1】



[illegible]

[illegible]